

V-32

動的載荷時におけるアスファルト混合物の変形回復に関する研究

北海道大学 学生員 渡 辺 政 義
昭和シエル石油 横 山 稔
北海道大学 正 員 菅 原 照 雄

1. ま え が き

本報告は動的載荷時におけるアスファルト混合物の変形回復に関する実験研究の結果をとりまとめたものである。アスファルト舗装の変形特性は極めて複雑であり、従来の研究は比較的単純な応力、ひずみ条件での研究が大半である。この研究では実際に舗装に発生すると想定される波形を用いて、変形の回復過程も含めてその動的応答を求めた。用いた引張り応力波形は走行速度に対応させたタンデム波形（後輪2軸）である。試験法として圧裂法を用い、圧縮ならびに引張りの双方の解析を行った。

2. 試験の条件

実際の車輛走行をシミュレートした引張り応力波形として

SAS-BISAR の解析結果を用い、後輪、複輪の間での進行方向の波形を用いた。（圧縮に対してはシミュレーション波にはなっていない）図-1は使用した応力波形である。実験では圧縮部分は無視した。測定項目は荷重、水平変形量、垂直変形量であり、記録はコンピュータ取込み、記録計の双方を用いた。

使用材料は密粒度アスファルトコンクリートである。

載荷時間としては、5, 10, 40, 100 km/hr 走行に対応する応力作用時間を選び、0, 10, 20℃の3点での応答を求めた。

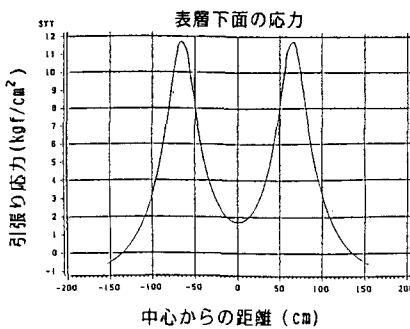


図-1 使用した応力波形
(SAS BISAR 計算値)

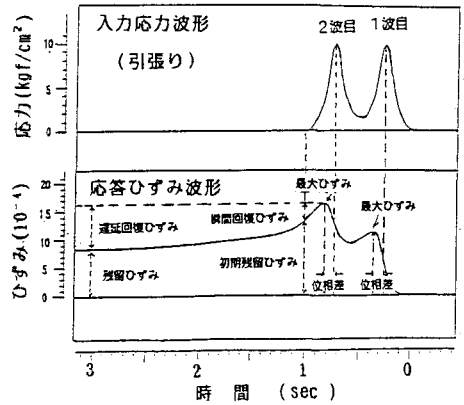


図-2 引張りの応答波形の一例

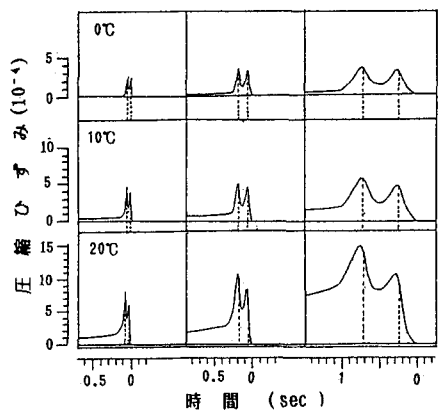
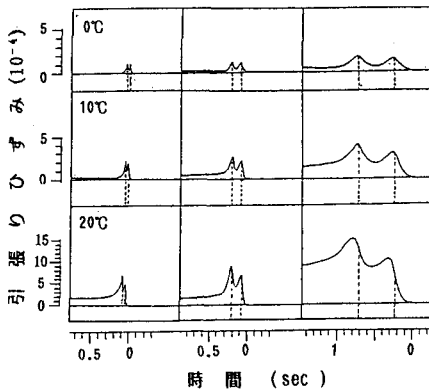
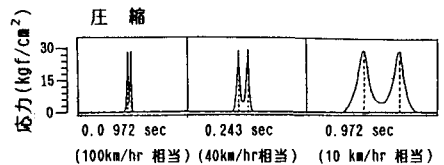
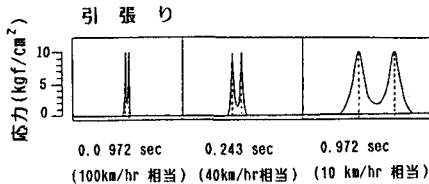


図-3 各温度、載荷時間での応答ひずみの波形

3. 混合物の応答

図-2はタンデム波への応答波形において解析する諸要素を示したものである。この図で見られるように変形は荷重が0になってた

図-4 1波, 2波目の最大ひずみと初期残留ひずみ

だちに回復するものではなくある時間をかけて回復する。図-3は各温度、載荷時間での引張りならびに圧縮の応答を示す。何れにあっても、温度、載荷時間の変化につれて2波目のひずみが1波目に比較して大きくなる一方、また位相差が顕著になる。これは条件次第では1波目のひずみの回復前に2波目のひずみが重複することを示しており、興味のある結果である。

図-4は各条件下での、1波目、2波目での最大ひずみ、初期残留ひずみを示したものである。温度の高いほど、載荷時間の大きいほど初期残留量が大きく、かつ1波目に対する2波目の最大ひずみの増加の割合は大きくなる。

図-5には図-4から求めた変形係数を示した。2波目から計算される変形係数は1波目のそれより小さくなる。また走行速度に対応して変形係数も変化している。

図-6は瞬間回復ひずみ/最大ひずみと位相差の関係を示したものである。位相差は最大応力と応答ひずみの最大値との時間差から求めた。位相差は温度、載荷時間に対応して変化を見せ、瞬間回復ひずみ/最大ひずみと良い相関を示す。図-7は初期残留ひずみの50%の値を、その回復に要する時間で割ったものを残留ひずみ回復速度として示したものである。残留ひずみの回復速度は温度、載荷時間によって非常に大きく変化する。

なおこの研究では永久残留ひずみを求めることも試みたが、一回の載荷でのそれは非常に小さく実測は困難であった。これについては別途に行った研究からレストビリオドをいれた反復載荷での残留ひずみの累積から求める方が適切との結果を得ている。

以上タンデム波を用いて動的応答を求め、タンデム波での応答は複雑であり、単に軸荷重が2回作用するとして取扱うことは出来ず、2軸目でのひずみの増大を見込んだ取扱いが必要なことを明らかにした。

この研究にあたり、プログラム作成、データ処理等について上島壮助手に多大の援助をいただいた、ここに感謝の意を表する。

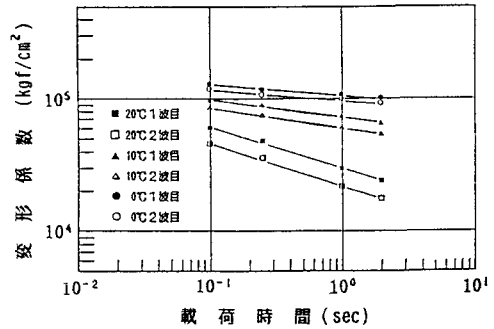
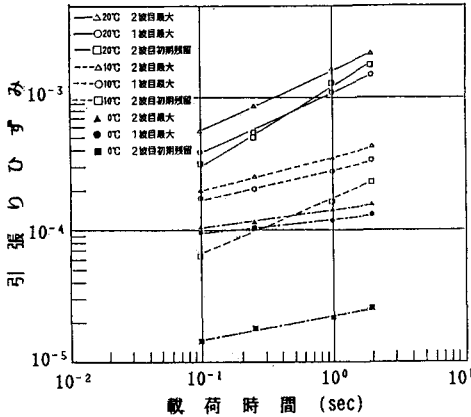


図-5 1波, 2波目の最大ひずみから求めた変形係数

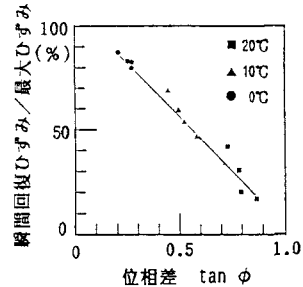


図-6 瞬間回復ひずみ/最大ひずみと位相差の関係

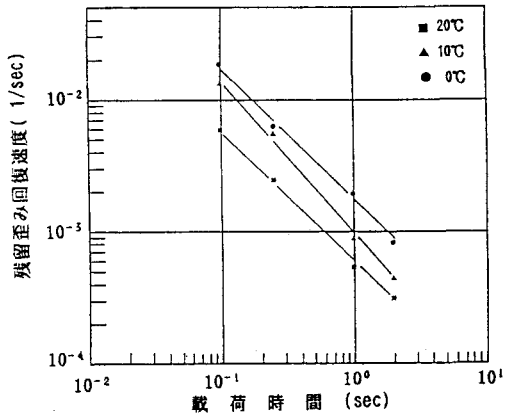


図-7 載荷時間と残留歪み回復速度との関係